

## РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПІНОБЕТОННИХ ПЛИТ НА ПРОДАВЛЮВАННЯ АРМОВАНИХ ПЛАСТИКОВИМИ СІТКАМИ

© Демчина Х.Б., 2009

**Представлено результати експериментальних досліджень пінобетонних плит на продавлювання армованих пластиковими сітками.**

**In this article there are presented results of experimental researches of punching shear of reinforced by plastic nets foam concrete slabs.**

**Постановка проблеми.** У будівництві доріг та площинних споруд сьогодні можуть широко застосовуватися плити з пінобетону. Пінобетон є легким теплоізоляційним матеріалом, тому у порівнянні з традиційними щебеневими основами для доріг та під підлоги площинних споруд він є значно ефективнішим, з точки зору вартості та темпів будівництва. Недоліком його є мала міцність на точкове прикладення зусиль, яку можна істотно поліпшити, застосувавши у плитах з пінобетону армування пластиковими сітками.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За швидких темпів будівництва доріг або підлог у площинних спорудах використовують пінобетон як основу під дорожнє покриття, або конструкцію підлог [1, 2] де така плита працює на продавлювання від місцевого або точкового навантаження.

**Мета та завдання досліджень.** Запропоноване технічне вирішення дорожньої основи зумовлене тим, що традиційна піщано-щебенева основа потребує пошарового виконання та трамбування, чим збільшує час та вартість будівельних робіт. Якщо в основі залягають слабкі ґрунти (торф'яні, лесові, рихлі піски тощо) традиційна технологія не убезпечить від місцевого просідання або вимивання створеної основи під дорожнє покриття або підлоги. Окрім того, використання пінобетонної плити вимагає істотно менших (близько 50 %) земляних робіт з відриття корита під дорогу або котловану під будівлю.

Дорожнє покриття або бетонну конструкцію підлоги можна вкладати по пінобетонній плиті після набору нею не менше 70 % проектної міцності, що відбудеться через 2–3 тижні після її заливки. Для скорочення цього терміну автором пропонується ввести у пінобетонну плиту армування у верхній і нижній зоні пластиковими сітками, які є доволі поширеними сьогодні у будівництві, а саме – штукатурною (поліпропіленовою) сіткою та сіткою “Armtex”.

Для швидкого введення в експлуатацію доріг та бетонних підлог є важливим забезпечити несучу здатність пінобетонної плити основи на початковій стадії експлуатації (0,5–1,5 місяці), поки сам пінобетон набере проектної міцності. А це можна забезпечити постановкою в плити додаткової пластикової арматури та використанням для виготовлення пінобетону високоміцних цементів.

До цього ж використанням пластикової арматури, яка істотно дешевша від сталеві є значно економічно доцільнішим.

Вищенаведене обґрунтовує доцільність постановки таких завдань досліджень, а саме:

- 1) дослідити фрагменти пінобетонних плит на високоміцному цементі марки М500, армованих пластиковою арматурою (сітками) на продавлювання;
- 2) дослідити фізико-механічні властивості пластикової арматури та пінобетону на цементі марки М500.

**Експериментальні дослідження.** Для досліджень було виготовлено чотири плити на николаївському портландцементі ПЦ-500 з використанням піноутворювачів фірми “BAUCHEMI”.

Проектна марка пінобетону – РВ 1200. Геометричні розміри та фізико-механічні характеристики пінобетону подано в табл. 1. Плити марки Пл-1, 2 армовані двома штукатурними сітками (зверху та знизу), а плити марки Пл-3, 4 – двома сітками “Armtex” (зверху та знизу) (рис. 1).

Таблиця 1

**Характеристики плит**

Марка плити	Розміри плити, мм	Об’ємна вага, кг/м <sup>3</sup>	Марка пінобетону	Кубикова міцність, R <sub>pb</sub> , МПа		Середнє значення	
				однієї плити	середнє значення	марка	R <sub>pb</sub> , МПа
Пл-1	500x500x150	1301,63	РВ 1300	1,946	2,1725	РВ 1200	1,742
Пл-2	500x500x150	1239,29	РВ 1200	2,399			
Пл-3	500x500x110	1148,82	РВ 1100	1,385	1,313		
Пл-4	500x500x110	1212,08	РВ 1200	1,241			

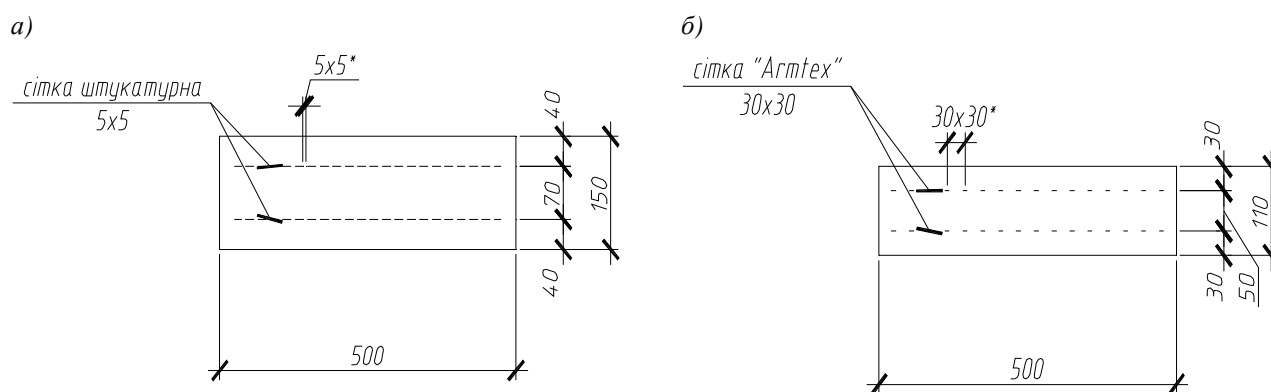


Рис. 1. Армування плит: а – Пл-1,2 з сіткою штукатурною; б – Пл-3,4 з сіткою “ Armtex ”

Методика досліджень плит на продавлювання була прийнята за аналогією з попередніми дослідженнями [1, 2].

За результатами експериментальних досліджень побудовані графіки залежностей деформацій пінобетону у стиснутій та розтягнутій зоні від навантаження (рис. 2, 3) та залежності прогину плит по середині прольотів від навантаження (рис. 4). Міцність пінобетону на стиск визначена на кубках, які були вирізані з плит після їх випробування, та представлена у табл. 1.

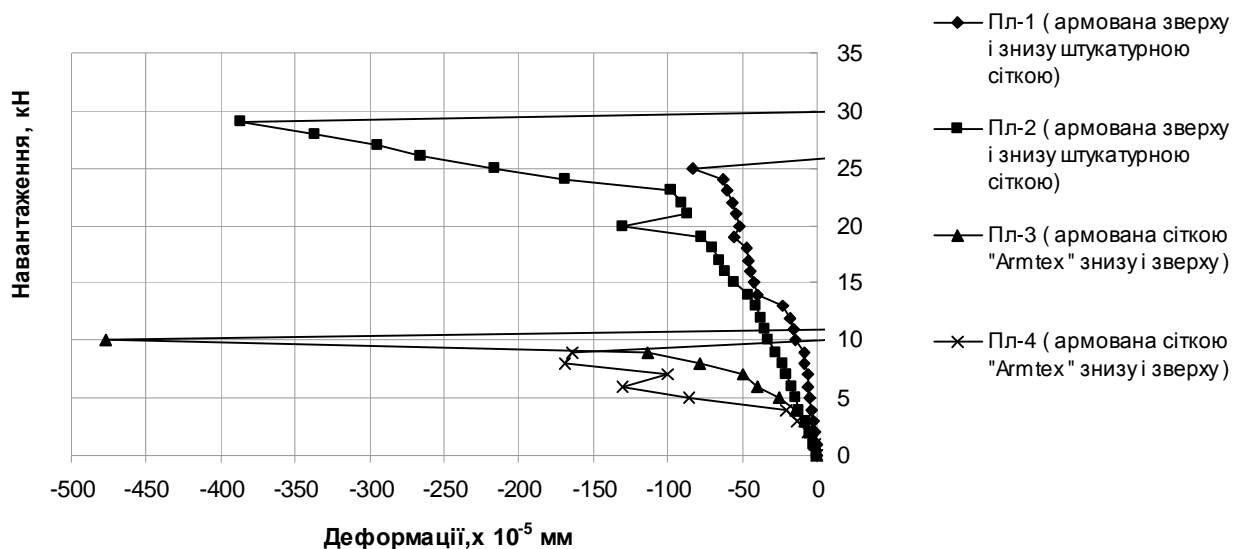


Рис. 2. Абсолютні деформації пінобетону у стиснутій зоні

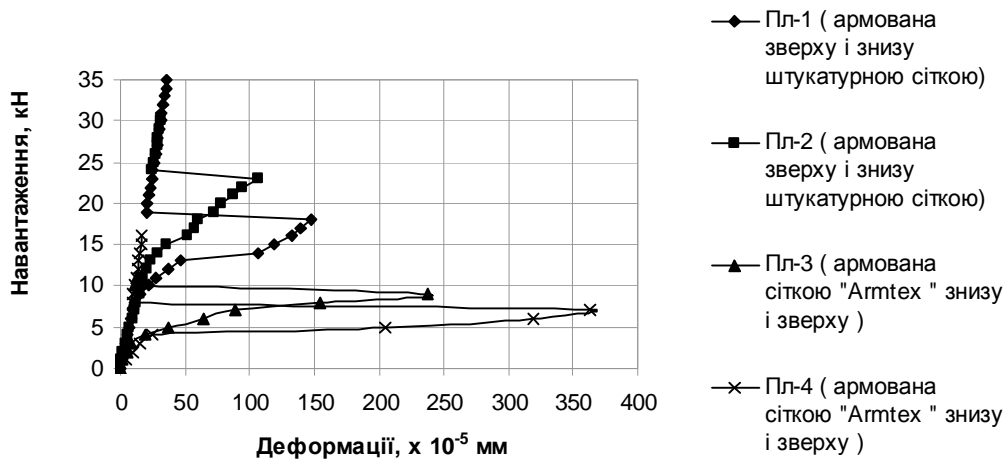


Рис. 3. Абсолютні деформації пінобетону у розтягнутій зоні

На рис. 4 також показано порівняння прогинів досліджуваних плит з прогинами, аналогічними по висоті плитами П-3 (не армованої) і П-7 (армованої подвійною металевою арматурною сіткою) [2], які були випробувані раніше. Як бачимо, з порівняння цих графіків можна сказати, що армування пластиковою штукатурною сіткою забезпечує дуже близьку жорсткість пінобетонної плити до армованої металевою арматурною сіткою. Враховуючи істотно більшу вартість металевого армування від пластикового, можна стверджувати, що пластикове армування є ефективніше. Окрім того, воно забезпечує істотно більшу жорсткість плити порівняно з не армованою.

Плити армовані сіткою “Armtex” порівняно з аналогічною неармованою плитою П-3 [1, 2], мають аналогічні прогини на початковій стадії, але руйнуються пізніше у зв'язку наявністю пластикової арматури (рис. 4). Це можна пояснити великою деформативністю сітки “Armtex” та наявністю спільної роботи цієї сітки з пінобетonom.

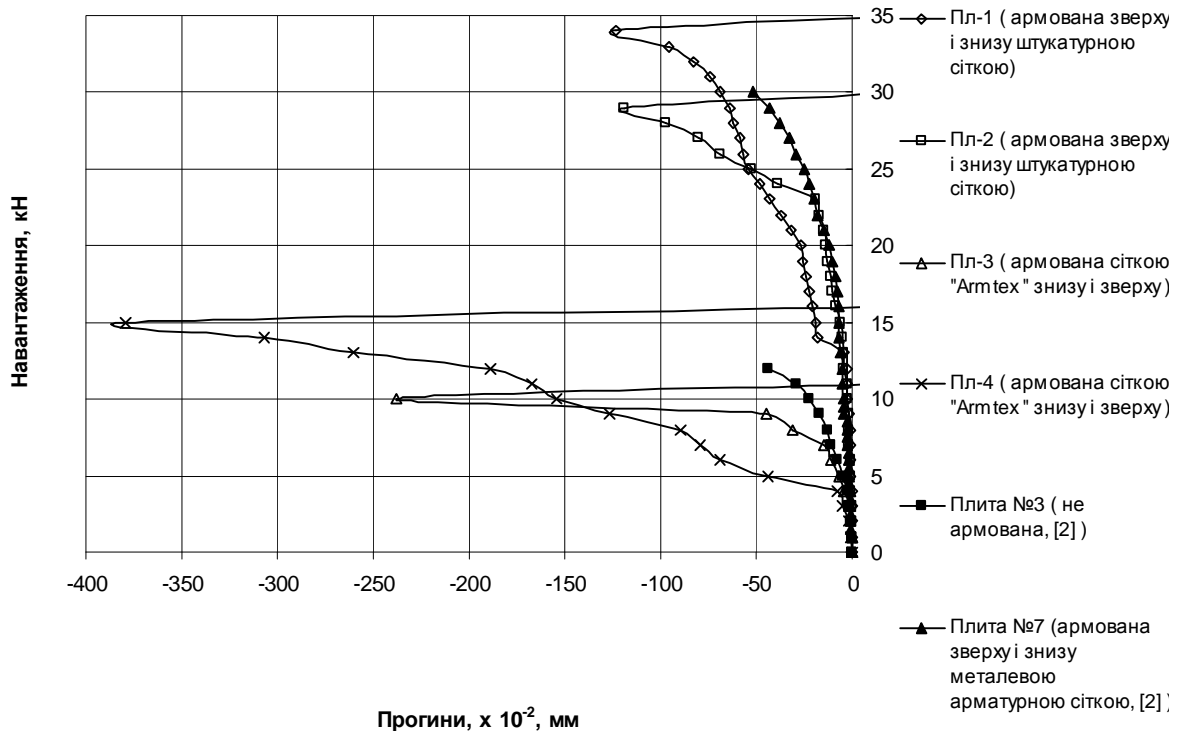


Рис. 4. Прогини експериментальних зразків

Фізико-механічні характеристики пластикової арматурної сітки визначалися на розривній машині марки Р20. Дослідні зразки були виготовлені з вирізаних фрагментів сіток завдовжки 0,5 м, завширшки 0,15 м (штукатурна сітка ) та 0,1 м (сітка “Armtex ”), які скручувались в трубку, кінці дослідних зразків опресовувались у металеві втулки, а проміжки всередині втулок заповнювались епоксидним клеєм. Це використовувалося для забезпечення зачеплення зразків в губках розривної машини.

Вигляд дослідних зразків пластикової арматури у розривній машині перед випробуванням показано на рис. 5.

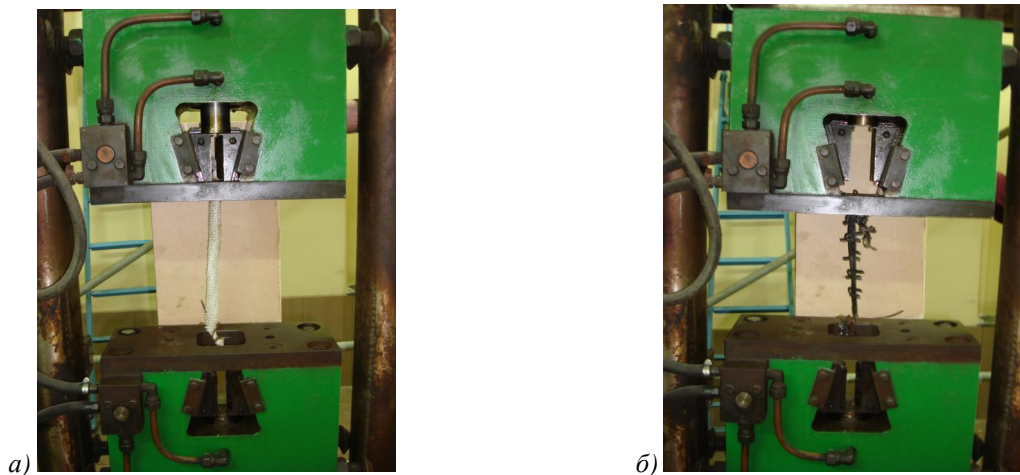


Рис. 5. Вигляд дослідних зразків пластикової арматури у розривній машині:  
а – штукатурна сітка; б – сітка “Armtex ”

Було випробувано по три зразки кожного виду пластикової арматури на розрив. У процесі випробувань зразків сіток на розрив виконувалися записи діаграми Р-Δ на самописці машини, які будуть проаналізовані в подальшому. За результатами випробувань встановлена величина розривного зусилля, яка подана в кН на 1 мп ширини сітки у табл. 2.

Таблиця 2

#### Величина розривного зусилля

Вид пластикової арматури	Зусилля (N <sub>r</sub> ), кН/мп
сітка штукатурна	16,67
сітка “Armtex ”	41,33

За швидкістю наростання та величиною деформацій у дослідних зразках пластикової арматури можна відзначити те, що сітка “Armtex ” має значно більшу деформативність та міцність на розрив, ніж сітка штукатурна. Великою деформативністю цієї сітки можна пояснити значно більші абсолютні деформації пінобетону та прогини у плитах, виготовлених з її використанням.

**Висновки.** Результати та методика проведених досліджень підтвердили ефективність та надійність використання пластикового армування у вигляді пластикових сіток їх під час використання у пінобетонних плитах, а саме:

- використання штукатурної (пластикової) сітки для армування у верхній і нижній зоні пінобетонної плити є більш ефективним, ніж використання сітки “Armtex ”, та забезпечує більшу жорсткість та меншу деформативність плити;
- армування двома штукатурними (пластиковими) сітками у верхній і нижній зонах пінобетонної є більш ефективним, ніж армування її металевою арматурною сіткою.

*Робота виконана під керівництвом к. т. н. доцента П.М Коваля ( директор ДержДорНДІ ім. М.П. Шульгіна, м. Київ).*

1. Коваль П.М., Демчина Х.Б., Гладішев Г.М. Вплив виду армування пінобетонних плит на характер руйнування при продавлюванні // *Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. пр. – Рівне, 2008. – С. 176–182.* 2. Коваль П.М., Демчина Х.Б., Гладішев Г.М. Вплив армування пінобетонних вірців плит на їх несучу здатність при продавлюванні. // *Дороги і мости: Зб. наук. пр. – К., 2008. – С. 123–129.*

**УДК 69:658.513.4**

**В.І. Доненко, Є.Ю. Антипенко, О.О. Книжнікова**  
Запорізька державна інженерна академія,  
кафедра промислового та цивільного будівництва

## **АНАЛІЗ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА СКЛАДОВІ ТА ВЕЛИЧИНУ ЛАГУ КАПІТАЛЬНИХ ВКЛАДЕНЬ В БУДІВНИЦТВІ**

© Доненко В.І., Антипенко Є.Ю., Книжнікова О.О., 2009

**Розроблено класифікацію лагу капітальних вкладень, яка відображує його використання на кожному етапі інвестиційного проекту. Показано, що урахування лагів в оцінці ефективності інвестиційних проектів потрібне на кожному з етапів життєвого циклу виробничих фондів.**

**Classification of capital investments lag, based on its use on every stage of investment project, is developed. Shown that taking into account lags in assessing the effectiveness of the investment projects need at each stage of the production assets life cycle.**

**Постановка проблеми.** Лаг капітальних вкладень характеризує часовий період, що відокремлює отриманий прибуток від інвестицій, до того ж цей період повинен враховувати структуру капітальних вкладень за етапами реалізації інвестиційних проектів. Своєю чергою, структура капітальних вкладень впливає на прибутковість проектів, тому що може відрізнятися розмірами власного, запозиченого та привернутого капіталу на різних стадіях життєвого циклу проекту. В такий спосіб, при розробці та аналізі проекту на стадії обґрунтування необхідно враховувати, не тільки загальні часові характеристики лагу капітальних вкладень, а й пам'ятати про структуру вкладень на кожному етапі проекту, що аналізується. Це зумовлює розроблення класифікації лагу капітальних вкладень (як перший етап у вивченні питання розроблення алгоритму аналізу проектів будівельної галузі з урахуванням потенційно-можливих резервів та наявності привернутих або запозичених інвестиційних ресурсів) з огляду на чинники, які впливають на його характеристики.

За весь час вивчення цієї проблеми вчені не виробили єдиного підходу до класифікації лагу капітальних вкладень. Можна лише виділити основні критерії, на підставі яких відбувається їх розділення. Це і економічний/народногосподарський ефект, і життєвий цикл виробничих фондів (або, як сказав А.І. Анчишкін, «процес «дозрівання» капіталовкладень» [1]), і процес розвитку науково-технічного процесу, і момент здобуття кінцевого ефекту тощо. Але, на наш погляд, найближчою для цілей врахування та вживання для оцінки ефективності інвестиційних проектів є життєвий цикл виробничих фондів (це дає змогу врахувати економічний/народногосподарський ефект не для окремого проекту, а для комплексу проектів чи програм, які використовують виробничі фонди).

Також потрібно розуміти, що практично усі попередні розробки відносились до періоду планового господарювання, коли основними завданнями було збільшення та нарощування вироб-